汽车保压自动监控装置研究及应用

闵生[1]，桂庚鑫[2]

1.格力钛新能源股份有限公司　广东珠海　519090

2.珠海广通汽车有限公司　广东珠海　519055

摘要：分析研究并提供了一种保压自动监控装置，接入整车线路，实现了对车辆气压值的监控，并自动读取气压值存储在后台，整个作业过程简单、智能，且制造成本低廉，彻底解决了整车保压时间过长且气压值测量精度低的问题，大幅提升了整车保压效率。

关键词：保压；自动；监控；精度

相比乘用车，商用车尤其是客车，气密性是更加关键的指标，而且空气是气制动系统和空气悬架系统最重要的动力来源，整车气密性完好是整车制动系统良好的重要保障，也是汽车驾驶人员生命财产安全的保障，因此在生产制造过程中的保压工序非常重要。目前整车保压作业在动态调试、整车检验后进行整车保压，一般保压8h，保压期间不允许操作车辆，整车保压记录时主要依靠查看仪表气压值，仪表指针精度较低（最小显示单位为0.2MPa），初始保压气压值在0.8～1MPa，数值存在较大误差，保压结果判定不准确。尤其是国标GB 7258—2017中气压的特殊要求：采用气压制动的机动车，在气压升至750kPa且不使用制动的情况下，停止压缩机工作3min后，其气压的降低值应≤10kPa[1]。

针对保压时间长及仪表气压表精度低的问题，目前行业内已进行了一些相关研究，如陈子卿[2]通过对客车制动机泄漏指标、坡道制动能力、再充风时间、动力制动以及加装排气铰的影响等因素的计算分析，提出了客车制动机保压时间的建议值；赵长波[3]研究了对微泄漏进行精确测量的干式压缩空气检漏法；高晓斌、陈亮[4]研制一台新型气密检漏仪，实现整车气管路气密性检测的现代化；冯华江[5]通过仿真测试过程中密闭容器内的压力、温度的变化情况以及系统本身的因素对差压检测结果的影响，得出了泄漏量的计算公式，确定了差压检测及控制方案；周翔、孙长存、王凯等[6]设计了一种主要针对单个部件（储气桶、制动气室）的新型测试系统，能大大提高量产客车气管路检漏的便利性和准确性。

通过以上分析，目前主要采用一些设备仪器及其相关程序软件进行各个系统的独立密封性检漏，相应

需要一些成本投入。本文主要从整个系统出发，以仪表中显示的空气压力作为整车气压研究对象，研究提供了一种汽车保压自动监控装置，可低成本（仅需花费几十元零部件成本）、高效率地彻底解决整车保压时间长及测量不准确的问题。

方案设计

1.设计思路

整车保压一般要求：打开点火钥匙确认车辆仪表气压表显示气压≥0.8MPa，真实准确记录初始气压值，拔掉点火钥匙，关闭所有乘客门，车辆静置8h（期间不允许操作车辆）后，打开点火钥匙在打气泵不工作的情况下查看仪表气压显示，相对初始气压值下降≤0.15MPa为合格。

整车保压的生产过程：调试车间完成整车动、静态调试、检验后（一般为下班前）将车辆停至地沟或临时停车区域开始进行整车保压，通过读取仪表气压值在流程卡记录初始保压值，保压结束后记录保压值并由检验判定是否合格。

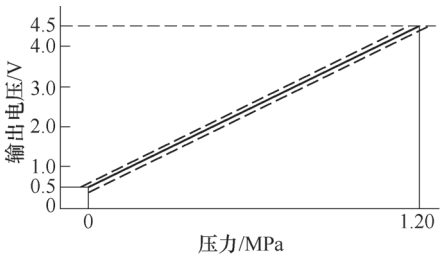
针对初始、结束的保压值读取不准确（主要原因为仪表显示的精度差），且保压时间8h过长，可以设计一种新型的自动监控装置，不需要人工读取记录车辆保压的气压值，达到设定的保压时间自动读取精确数值并在后台保存。效果显著主要体现在以下几个方面：保压时间不受任何时间段限制；数值精确至0.001MPa；设定的保压时间自动读取和记录，可查阅，保证数据的准确性、可查性和唯一性，保压结果真实可靠。

主要设计参数要求：工作电压24V；工作温度－40～125℃；存储温度－40～150℃；输出类型为0.5～4.5V电压输出；量程范围0～1.2MPa；精度为0～80℃时±1%，－20～100℃时±2%，－40～125℃时±4%；接线方式为a—电源+、b—输出信号、c—地。

气压传感器曲线图如图1所示，当压力传感器电压值＜0.5V时，报传感器故障，故障代码F1；当压力传感器电压值＞4.5V时，报传感器故障，故障代码F2。

2.保压监控器原理及结构

根据车辆保压的工作状态，设计了控制原理、电路板和监视器外形。同时为了提升可操作性，设计了



压力/MPa	0	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2
电压/V	0.5	1.167	1.833	2.5	3.167	3.833	4.5

图1　气压传感器曲线

整体式外壳装置，实现只需要驾驶员对接车上预留的常电和气压传感器插头，输入车号按下起动按钮，该装置即可读取车辆初始保压值，可设置12h内任意时刻的自动存储气压值。

保压监控控制原理如图2所示，主要部分为主芯片、显示、电源、时间、气压传感器采样、按键及蜂鸣器模块，全部集成在一个电路板上。电源模块接入车辆的24V接头，气压传感器采样模块接入车辆的气压传感器接头，录入车号操作起动按钮即可自动记录初始气压值，达到设定的结束时间后会自动读取并保存结束气压值，完成车辆保压数据的采集记录并作为判断保压是否合格的主要依据。

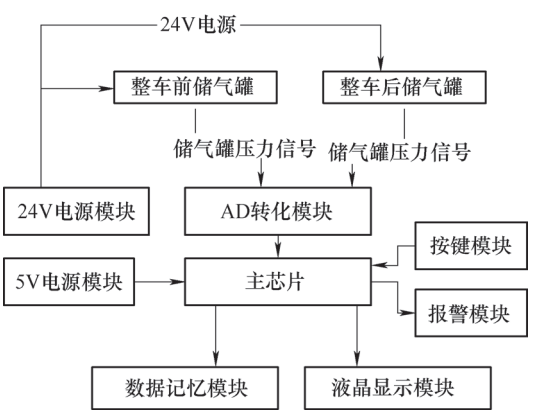


图2　保压自动监控装置的控制原理

保压自动监控装置组成结构如图3所示，从上而下依次为前壳、液晶显示屏及其安装板、电路板及其安装板、底壳。编制控制逻辑植入电路板，将电路板和显示屏分别安装在对应的底板上，再分别安装按钮帽，再将电路板和显示屏总成用四个螺栓分别固定在底壳的四个安装点上，盖上前壳（注意按钮的穿过）

后反向，再用四个螺栓从底壳的下部安装点固定前壳，完成装置的组装。该装置成本低廉、质量轻、体积小且携带方便，干电池给遥控盒供电，移动灵活性强、放置方便，可调整遥控范围，生产现场适用性强。

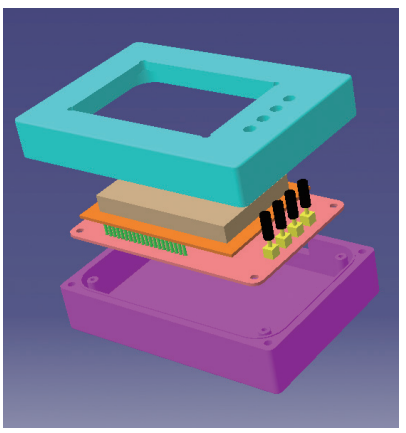


图3　保压自动监控装置

实施方法

本自动保压监控装置主要按照以下方式实施：

首先，驾驶人将车辆停放在停车区后在，打开点火钥匙至“ON”挡，确认仪表的气压值达到保压标准后（≥0.8MPa），将保压监控器对接在仪表台上的电器插件上，录入车号，正确连接保压工装电源及采集线，确认空气压缩机停机且系统稳定，操作开始按钮即可离车。

其次，打开设计研究开发的自动监控装置，对接车辆上的气压传感器接头和24V常电接头，操作按键录入车号，按保压自动监控装置的起动按钮，并将其放置在前挡玻璃处，车外通过玻璃可观察工装界面，如图4所示，并同步查看初始气压记录。



图4　自动监控装置显界面

车辆静置时间≥0.5h，期间不允许进行包含打开乘客门等影响车辆的任何操作，然后在充气泵不工作的情况下检查工装显示的实时气压值应相对初始气压是否压降≤0.02MPa，例如初始气压记录为0.9MPa，保压后气压应≥0.88MPa；如不符合要求，说明系统有泄漏，密封性不合格，待重新调试检查完善后，再继续测量直至合格；如保压30min内发现气压压降值＞0.02MPa可提前结束保压，排除异常后再继续测量。所有数值自动记录储存至后台。

采用此保压监控装置，全过程实现自动化、智能化，保压时间由8h降低为0.5h，下降93.75%，大幅提高了保压效率，且测量准确。

结语

本文分析研究并提供了一种保压自动监控装置，接入整车线路，实现了对车辆气压值的监控，并自动读取气压值存储在后台。整车保压作业过程简单、智能，且制造成本低廉，彻底解决了整车保压时间过长且气压值测量精度低的问题，保压时间由8h下降为0.5h，气压测量精度由0.2MPa提升至0.001MPa，大幅提升了整车保压效率和气压测量精度。

参考文献

[1] 中华人民共和国公安部.机动车运行安全技术条件[S]. 北京：中国标准出版社，2017.

[2] 陈子卿. 关于客车制动机保压时间的分析[J]. 铁道车辆，2017，55（9）：1-5，50 .

[3] 赵长波.气刹车检测系统[C]. 第三届十省区市机械工程学会科技论坛暨黑龙江省机械工程学会2007年年会论文（摘要）集，2007.

[4] 高晓斌，陈亮. 整车制动新型气密检漏仪研制与应用[J]. 汽车实用技术，2016（11）：33-35.

[5] 冯华江.商用车制动气压调节器密封性检测及控制系统的研究[D].重庆：重庆理工大学，2013.

[6] 周翔，孙长存，王凯，等.一种新型的客车气管路气密性测试系统方案[J]. 客车技术与研究，2020，42（2）：59-62.